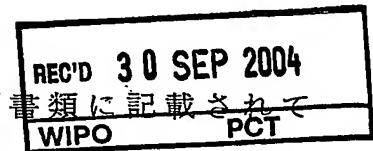


日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

29.7.2004



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 7月22日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-300598
[ST. 10/C]: [JP2003-300598]

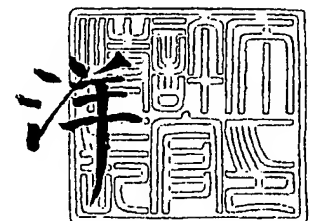
出 願 人
Applicant(s): 株式会社ブレイジング

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	0301
【提出日】	平成15年 7月22日
【あて先】	特許庁長官殿
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県伊勢原市田中 9 3 9
【氏名】	多田 薫
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県横浜市瀬谷区下瀬谷 1 - 2 7 - 1 0
【氏名】	河合 光雄
【特許出願人】	
【識別番号】	599091058
【住所又は居所】	神奈川県伊勢原市田中 9 3 9
【氏名又は名称】	株式会社ブレイジング
【代表者】	多田 薫
【電話番号】	0463-94-9383
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	要約書 1

【国際特許分類】	
【発明の名称】	ろう付部品
【請求項の数】	3

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

金属とセラミックスを活性銀ろうでろう付したろう付部品において、該金属又はセラミックスの少なくとも一方の接合面にバインダーを塗布した後、その上に活性銀ろうの合金粉末を散布固着し、次いでろう付する相手材の接合面と合わせた後、炉中で加熱して活性銀ろうの合金粉末を溶融させてろう付したことを特徴とするろう付部品。

【請求項 2】

活性銀ろうの合金粉末は、 $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の粒径を有する粉末を90%以上含むことを特徴とする特許請求の範囲請求項1に記載したろう付部品。

【請求項 3】

金属は銅又は銅合金であり、セラミックスは窒化アルミニウム又は窒化珪素であって半導体素子の放熱用ヒートシンクであることを特徴とする特許請求の範囲請求項1あるいは2に記載したろう付部品。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ろう付部品

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属とセラミックスとを活性銀ろうでろう付したろう付部品、特に半導体素子の放熱のために使用するヒートシンクに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より半導体素子の放熱用ヒートシンクには、銅板とアルミナ、窒化アルミニウム又は窒化珪素の板とをダイレクトボンディングといわれる方法で接合したものが使用されている。

【0003】

最近半導体素子の出力が大きくなってきたが、従来のダイレクトボンディング方法で製造するヒートシンクでは銅板を厚くすることができないために放熱が不十分となり、また大電流を流せないなどの問題が生じている。

【0004】

銅板を厚くしたヒートシンクを製造する方法としては、活性銀ろうと言われるチタンやジルコニウム、ハフニウム等を含んだ銀ろうで銅板とセラミックス板とをろう付する方法が知られている。

【0005】

しかし、活性銀ろうは展延性が悪く、圧延で薄板や箔を作ることが困難であるため、銀粉末と銅粉末及びチタンあるいは水素化チタンの粉末とを有機溶剤系のバインダーとともに混練したペースト状の活性銀ろうが一般に使用され、このペースト状の活性銀ろうを金属あるいはセラミックスの接合面に塗布した後、炉中で加熱溶融してろう付を行っている。

【0006】

金属あるいはセラミックスのろう付部にペースト状の活性銀ろうを塗布する方法としてディスペンサーによる方法やスクリーン印刷による方法が知られているが、ディスペンサーによる方法ではペースト状の活性銀ろうを薄く均一に塗布することは困難であり、一般にはスクリーン印刷による方法が行われている。

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、スクリーン印刷による方法では銅板やセラミックス板が厚くなると、塗布作業時における外周部へのペースト状ろう材の垂れを防止することが困難となり、またスキジーやスクリーンに付着したペースト状ろう材を除去する手間がかかるなどの不都合がある。

【0008】

本発明は、従来のディスペンサーやスクリーン印刷などの方法によってペースト状活性銀ろうを塗布する際の不具合を解消し、製造速度が速く工業的に優れた方法でろう付した金属とセラミックスのろう付部品、更には熱伝導性の優れたヒートシンクを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るろう付部品は、金属とセラミックスを活性銀ろうでろう付したろう付部品において、該金属又はセラミックスの少なくとも一方の接合面にバインダーを塗布した後、その上に活性銀ろうの合金粉末を散布固着し、次いでろう付する相手材の接合面と合わせた後、炉中で加熱して活性銀ろうの合金粉末を溶融させてろう付したことを特徴としている。

【0010】

本発明において金属あるいはセラミックスの一方の接合面にバインダーを塗布する理由は、活性銀ろうの合金粉末を接合面に固着させるためであり、有機溶剤系のバインダーでも良いが、有機溶剤系のバインダーは塗布時及びろう付時の臭気によって作業環境が悪くなることから、水溶性バインダーが望ましい。

【0011】

本発明においてバインダーを塗布した後、その上に活性銀ろうの合金粉末を散布して固着させる理由は、従来のペースト状活性銀ろうの場合に比べてバインダー使用量が少なくなるためにろう付時にガスの放出を少なく、ろう付後の接合部のピンホールやブローホールの発生を少なくすることができるためである。

【0012】

バインダーを塗布する方法として種々の方法が知られているが、スプレー方法によるバインダーの噴霧が簡単で作業も早くできることから工業的に望ましい。スプレー方法でのバインダーの塗布状態としては、バインダーを粒状に均一に分散させることが望ましい。バインダーを粒状に均一に分散させることによって活性銀ろうの合金粉末を接合面に均一に分散させて固着させることができる。

【0013】

本発明においてバインダーと活性銀ろうの合金粉末を同時に散布しない理由は、活性銀ろうの合金粉末の回収再利用を容易にするためである。バインダーの塗布及び活性銀ろうの合金粉末の散布に要する時間は、ペースト状ろう材を利用したスクリーン印刷方法に比べて短縮でき、大量生産が可能となる。

【0014】

本発明において活性銀ろうを合金粉末とした理由は、バインダーの上に銀粉末、銅粉末およびチタンあるいは水素化チタンを順次散布する場合にはバインダーの塗布回数が増え処理時間が増えること、またバインダーの使用量が多くなり、工業的でないことによる。バインダーの上に銀粉末、銅粉末およびチタンあるいは水素化チタンの粉末の混合物を散布する場合には、夫々の粒子径や比重の違いによって均一な割合に散布することが困難となる。

【0015】

本発明における活性銀ろうの合金粉末は、銀、銅およびチタンあるいはジルコニウム等の所要量を配合し溶解後、アトマイズ方法で作った球状粉末がバインダー上に散布しやすいことから望ましい。

【0016】

本発明における活性銀ろうの合金粉末はろう付時の作業温度を低下させ、またろう付部品の残留応力を低下させるためインジウムやスズ等の元素を添加してもよい。また、酸素や窒素はろう付特性を低下させるために少ないほうが望ましく、実用上はいずれも0.05%以下が好ましい。

【0017】

本発明における活性銀ろうとして $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の粒径を有する粉末を90%以上含む合金粉末とした理由は、 $10\mu\text{m}$ 以下の微細粉末の場合には微細粉末が飛散したり、その粉末の回収が困難になるためであり、 $100\mu\text{m}$ 以上の粗大粉末の場合にはろう付面に散布固着した粗大粉末がまばらとなり、良好なろう付が困難になることによる。なお、活性銀ろうの合金粉末の粒径は、 $20\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ が望ましい。

【0018】

本発明において銅又は銅合金を選定した理由は、優れた熱伝導性と電気伝導性を有するためであり、窒化アルミニウム又は窒化珪素を選定した理由は、優れた熱伝導性と電気絶縁性を有するためである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明について実施例をもって詳細に説明する。

<実施例 1>

銅 27.4%、チタン 1.8%、残部銀及び付随的不純物よりなる合金をアルゴン雰囲気中で溶解後、アトマイズ方法で溶湯を噴霧して活性銀ろうの合金粉末を作製した。次いで分級装置を用いてこれを分級し、表 1 に示したように粒度分布の異なる 4 種の合金粉末を得た。次に、25 x 25 x 0.5 mm の銅板の上に市販の水溶性バインダーをスプレーにより噴霧し、その上に分級した合金粉末を電磁フィーダーにより散布した。その後、余分な合金粉末を除去してから銅板に固着した合金粉末の重量測定を行うとともに、合金粉末の散布状態を目視検査した。これらの結果を表 1 に示した。

【0020】

【表 1】

分級	粒径分布	粉末散布状況	粉末重量
1	45 μ m 以下 (10 μ m 以下を 20% 以上含む)	不均一	0.07g
2	10 μ m ~ 100 μ m	均一	0.09g
3	20 μ m ~ 80 μ m	均一	0.09g
4	45 μ m 以上 (100 μ m 以上を 20% 以上含む)	均一、まばら	0.10g

【0021】

これらの結果から、活性銀ろうの合金粉末の粒径が 10 μ m より細かいものを多く含んだものでは散布が良好にできず、また粒径が 100 μ m より大きなものを多く含んだものではフィーダーでの散布は良好にできるが、合金粉末の分布がまばらとなり、良好なろう付が期待できないことが判明した。

<実施例 2>

【0022】

窒化アルミニウムと無酸素銅の 20 mm 角の角棒各 1 本及び銅 23.7%、チタン 2.2%、インジウム 14.2%、酸素 0.02%、窒素 0.001% 以下、残部銀及び付随的不純物より成る粒径 20 μ m ~ 80 μ m の活性銀ろうの合金粉末を用意した。

【0023】

無酸素銅の 20 mm 角の面に市販の水溶性バインダーをスプレーで噴霧した後、活性銀ろうの合金粉末 0.08 g をバインダーの上に散布固着した。次いで、窒化アルミニウムの 20 mm 角面を活性銀ろうの合金粉末を散布固着した面に突合せ、真空炉中で 750 $^{\circ}$ C に加熱してろう付を行った。得られたろう付品より試験片を採取し、JIS に準じて折り曲げ試験を行った。その結果、窒化アルミニウムが破損したが、ろう付部には異常は見られず健全なろう付ができていることが判明した。

<実施例 3>

【0024】

窒化珪素と無酸素銅の 20 mm 角の角棒各 1 本及び銅 27.4%、チタン 1.8%、酸素 0.02%、窒素 0.001% 以下、残部銀及び付随的不純物より成る粒径 20 μ m ~ 80 μ m の活性銀ろうの合金粉末を用意した。

【0025】

無酸素銅の 20 mm 角の面に市販の水溶性バインダーをスプレーで噴霧した後、活性銀ろうの合金粉末を 0.09 g バインダーの上に散布固着した。次いで、窒化珪素の 20 mm 角面を活性銀ろうの合金粉末を散布固着した面に突合せ、真空炉中で 830 $^{\circ}$ C に加熱してろう付を行った。得られたろう付品より試験片を採取し、JIS に準じて折り曲げ試験を行った。その結果、窒化珪素が破損したが、ろう付部には異常は見られず健全なろう付ができていることが判明した。

<実施例 4>

【0026】

25 x 25 x 0.6 mm の窒化珪素と 25 x 25 x 1 mm の無酸素銅を用意した。また、銅 24.5%、チタン 2.1%、インジウム 13.8%、酸素 0.03%、窒素 0.001%、残部銀及び付随的不純物より成る粒径 20 μ m ~ 80 μ m の活性銀ろうの合金

粉末を用意した。

【 0 0 2 7 】

無酸素銅の 2 5 mm 角の面に市販の水溶性バインダーをスプレーで噴霧した後、活性銀ろうの合金粉末 0 . 0 9 g をバインダーの上に散布固着した。次いで、窒化珪素を銅板の活性銀ろうの合金粉末を散布固着した面に重ね合わせ、真空炉中で 7 5 0 ℃ に加熱してろう付を行った

得られたろう付部品の接合部を超音波探傷したところ、ピンホールやブローホールなどが検出されず、健全なろう付ができていることが確認された。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明のろう付部品は、従来のろう付方法で製造したろう付部品に比べ作業スピードが速く大量生産が可能であり、またろう付部の活性銀ろうの化学組成が均一なことから、ろう付部の接合信頼性が高いろう付部品を提供することができる。また、作業環境も改善されるなど工業上非常に有益である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造速度が速く、ろう付部のろう材組成が均一で接合信頼性が高く、かつ臭気による作業環境の低下などの問題のないろう付方法で金属とセラミックスをろう付したろう付部品を提供する。

【解決手段】 金属又はセラミックスの接合表面にバインダーを塗布した後、活性銀ろうの合金粉末を散布固着し、次いで相手材の接合面と合わせた後、炉中で加熱して活性銀ろうの合金粉末を熔融させてろう付する。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 3 0 0 5 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 9 0 9 1 0 5 8]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 5 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県伊勢原市田中 9 3 9
氏 名	株式会社ブレイジング

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.